



INTELLIGENZA ARTIFICIALE E ISPEZIONE

La connettività M2M può ottimizzare il processo scambiando dati di misurazione SPI e AOI in tempo reale con altre macchine nella linea di produzione. Questo feedback in tempo reale con l'aiuto dell'intelligenza artificiale consente di identificare e analizzare le tendenze per ottimizzare il processo. I sistemi connessi possono definire automaticamente le correlazioni tra i vari processi

PIERO BIANCHI

L'intelligenza artificiale è più di una tendenza associata alle tecnologie industriali, sta dimostrando un grande potenziale in una varietà di settori, dai veicoli a guida autonoma ai medici virtuali, pervadendo innumerevoli applicazioni in tutto il settore manifatturiero. Utilizzando la giusta combinazione di tecnologie di intelligenza artificiale, i produttori possono aumentare la propria efficienza, migliorare la flessibilità, accelerare i processi e persino approcciare all'auto-ottimizzazione. L'industria SMT non fa eccezione e, anche per via di una carenza cronica di manodopera qualificata, l'AI sembra la scelta naturale.



I fornitori di macchine stanno adottando l'intelligenza artificiale per generare "conoscenza" a partire dall'esperienza. Le comunicazioni M2M (Machine-to-Machine) stanno cambiando rapidamente i paradigmi di produzione aggregando sempre più dati di processo. Rafforzando la raccolta dei dati su larga scala e utilizzando dati di altissima qualità acquisiti attraverso la metrologia 3D, è possibile addestrare gli algoritmi di intelligenza artificiale funzionali alla crescita dei processi di produzione. Koh Young, produttore di sistemi di ispezione 3D distribuita da TecnoLab, sta adattando e adottando l'AI nelle sue tecnologie miratamente a favorire la crescita delle smart factory.

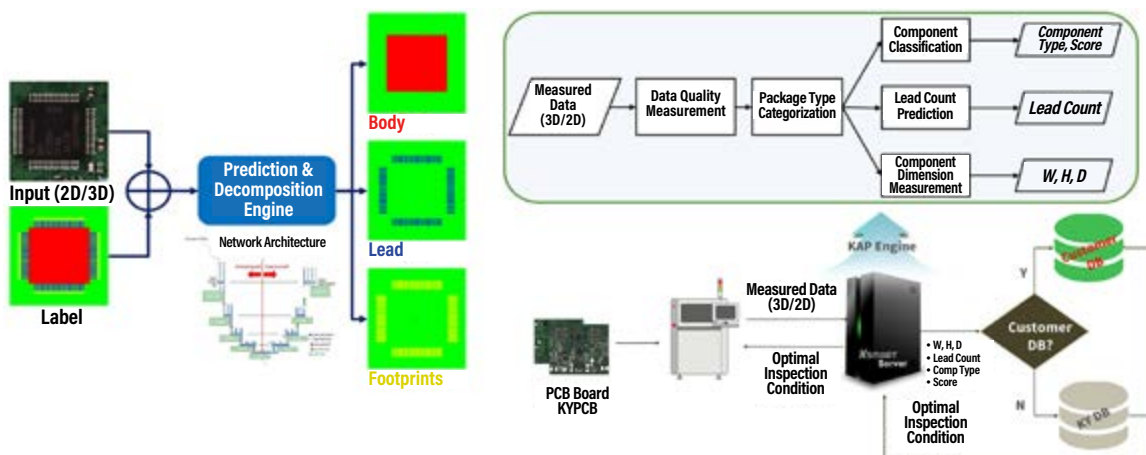
Misure più accurate e condivisione della conoscenza

Come accennato in precedenza, le schede ultimate presentano giunti di saldatura con potenziali problemi di riflessione, dove i riflessi di luce inducono alle false chiamate che a loro volta potrebbero generare valori di misurazione errati. Poiché la densità delle schede è in continuo aumento con componenti sempre più piccoli e interspaziature sempre più strette, la riflessione diventa

a sua volta più insidiosa. L'intelligenza artificiale viene utilizzata per prevenire errori di misurazione incorporando l'apprendimento nella soluzione di ispezione.

La fusione ibrida di un approccio analitico che utilizza un modello di misurazione matematico e l'AI per apprendere sintomi anormali derivanti dalla combinazione di dati di misurazione buoni e cattivi, consente il rilevamento e l'eliminazione di misurazioni fuori norma, riducendo le false chiamate e le fughe. Attraverso l'approccio della fusione ibrida, l'accuratezza della misurazione può solo migliorare indipendentemente dai molti problemi incontrati.

PROGRAMMAZIONE AUTOMATICA SECONDO KOH YOUNG



Un'altra area in cui l'AI può essere applicata in modo proattivo è con la programmazione. Con l'aiuto di metodi di deep learning che utilizzano dati 3D reali, l'assegnazione dei componenti su un PCB sta gradualmente diventando autonoma. Un sistema di autoprogrammazione basato sull'intelligenza artificiale propone le condizioni di ispezione consigliate in base ai dati misurati in 3D, il che non solo semplifica la programmazione delle condizioni di ispezione, ma la rende anche più veloce e coerente con le migliori condizioni di mappatura.

È stato osservato che ciò riduce i tempi di preparazione del lavoro anche del 70%, il che lo

rende una soluzione ideale per applicazioni ad alto mix e bassi volumi o per produzioni sensibili al fattore tempo. Inoltre, i motori di previsione e scomposizione consentono di classificare i componenti in base al conteggio dei terminali, al tipo di componente, al punteggio di misurazione e altro ancora. Questi elementi aiutano ulteriormente a pulire, analizzare, arricchire e modellare i dati, che svolgono un ruolo importante nel potenziamento dell'AI. Andando oltre, l'AI verrà applicata al raggruppamento dei pad e all'ottimizzazione delle condizioni di ispezione, imparando al contempo in modo incrementale nuovi package.

Ottimizzazione della resa e del processo

Con l'aumento della miniaturizzazione dei componenti, il miglioramento della qualità dell'ispezione e della programmazione dei sistemi di ispezione SPI e AOI sono fondamentali per l'industria della produzione di schede elettroniche.

Queste esigenze vengono sempre più soddisfatte da una maggiore potenza di calcolo, che produce soluzioni di ispezione di elevata affidabilità. L'intelligenza artificiale consente di realizzare i miglioramenti più celermente grazie a macchine che imparano con continuità a risolvere nuovi problemi. La sfida principale è l'ottimizzazione completa end-to-end, sfruttando la potenza del-

AI, UNA CRESCITA CONTINUA

L'intelligenza artificiale è un campo multidisciplinare della scienza che ha per obiettivo di creare macchine intelligenti per rendere il processo sempre più autonomo.

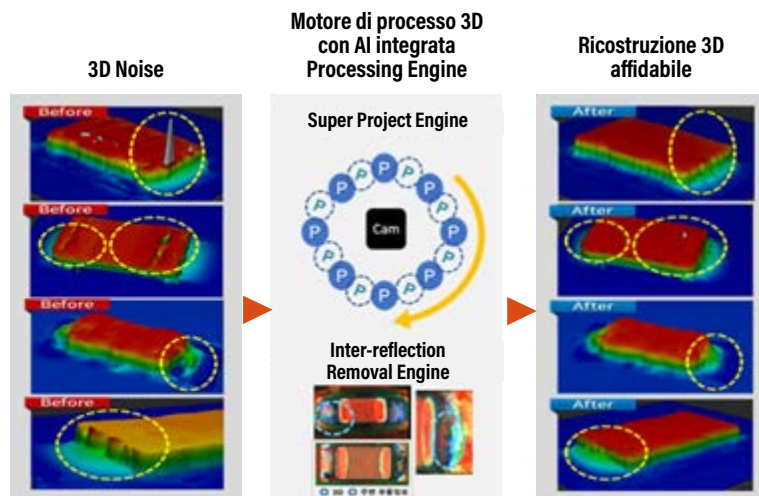
Le applicazioni storiche di questo obiettivo includono l'elaborazione e la traduzione del linguaggio naturale, la percezione visiva, il

riconoscimento di schemi e il processo decisionale, ma il numero e la complessità delle applicazioni sono in rapida espansione. Di tutti i progressi compiuti dai ricercatori, l'attuale motore del punto di flesso dell'AI è dovuto ai grandi progressi nell'apprendimento gerarchico o deep learning, un sottoinsieme del machine

learning, un algoritmo con una gerarchia di "livelli profondi" di grandi reti neurali alimentate dai dati. Koh Young sta anche applicando il deep learning con il suo motore di intelligenza artificiale, risolvendo problemi difficili da modellare anche per i più esperti.

I dati sono fondamentali per

il successo delle soluzioni di intelligenza artificiale. L'efficacia del deep learning è legata alla qualità e alla quantità dei dati di ingresso, provenienti da un gran numero di campi e utilizzati per soddisfare molti requisiti diversi. L'uso dell'AI per fornire sistemi di ispezione più intelligenti è nei desideri di ogni fornitore



MIGLIORAMENTO DELLA MISURA 3D CON L'AI DI KOH YOUNG

le soluzioni d'intelligenza artificiale. Come esempio dell'applicazione dell'AI con l'ispezione, Koh Young ha sviluppato una soluzione di ottimizzatore del processo (KPO). È la soluzione di fabbrica intelligente, guidata dall'AI, per controllare e ottimizzare le operazioni di serigrafia e di montaggio. KPO fa affidamento su accurati dati di misurazione 3D e sul rilevamento degli errori da macchine SPI e AOI, che pone le basi per soluzioni di smart factory. La soluzione di serigrafia KPO in-

di sistemi d'ispezione, ma a oggi è stato difficile da realizzare a causa dei limiti dell'imaging 2D, che era lo standard de facto. Non solo è difficile per i sistemi AOI 2D identificare i difetti sui giunti di saldatura con menisco curvo e riflettente, ma soprattutto i sistemi 2D non possono generare dati affidabili. Ogni

aspetto dell'ispezione 2D si basa su caratteristiche bidimensionali come il contrasto; quindi, è estremamente difficile correlarlo ad una misurazione quantitativa di oggetti come avviene nel 3D. L'uso delle informazioni 3D relative ai componenti e ai giunti di saldatura è essenziale.

clude tre moduli di interconnessione che esercitano algoritmi complessi per guidare processi di stampa a ciclo chiuso: Printer Advisor Manager (PAM), Printer Diagnosis Manager (PDM) e Printer Optimizer Manager (POM). L'avanzato motore AI ottimizza attivamente il processo di stampa combinando la stampa in tempo reale coi dati di misurazione SPI. PAM esegue automaticamente DoE (applicazione dell'approccio statistico prima della fase di raccolta dati), progettato per eseguire un'analisi dettagliata dei risultati SPI utilizzando algoritmi diagnostici avanzati e modelli di filtraggio del rumore, quindi suggerisce i parametri di stampa ideali. PDM utilizza più algoritmi di rilevamento delle anomalie per ottimizzare attivamente il processo di stampa e ridurre ulteriormente le false chiamate. Il modulo finale, chiamato POM, utilizza un motore di apprendimento adattivo per generare modelli e ottimizzare i parametri di processo. Sebbene ogni modulo offra vantaggi di processo autonomi intrinseci, la potenza combinata dei tre moduli garantisce la massima affidabilità di processo e un'ottima flessibilità di produzione, riducendo al contempo risorse e competenze dedicate. La soluzione KPO per il montaggio include tre moduli chiamati Mounter Advisor, Mounter Diagnosis e Mounter Optimizer. Mounter Advisor studia e analizza la distribuzione dell'offset dei principali elementi della P&P e differenzia questi offset dagli offset dei componenti misurati dal sistema AOI prima della rifusione. Il sistema è in grado di identificare automaticamente i guasti meccanici e del software di montaggio, nonché le cause principali delle discrepanze. I moduli Mounter Diagnosis e Mounter Optimizer sono attualmente in fase di sviluppo in collaborazione con i produttori di P&P nostri partner. Queste soluzioni suggeriranno le posizioni ideali per il posizionamento dei componenti utilizzando i dati SPI, AOI pre-reflow e AOI post-reflow, notificando automaticamente all'ingegneria di produzione i problemi della P&P in tempo reale durante la produzione.